総説**REVIEW ARTICLE****耳鼻科領域の炭酸ガスレーザー治療**

鈴木 康弘

東京医科歯科大学 耳鼻咽喉科

(平成 29 年 2 月 3 日受理, 平成 29 年 2 月 13 日掲載決定)

Carbon Dioxide Laser Treatment in Otorhinolaryngology

Yasuhiro Suzuki

Department of Otorhinolaryngology, Tokyo Medical and Dental University

(Received February 3, 2017, Accepted February 13, 2017)

要 旨

レーザー治療は、耳鼻咽喉科・頭頸部外科領域に限らず、幅広い診療科で用いられている治療法であると思われる。今回、耳鼻咽喉科・頭頸部外科領域で用いられている炭酸ガスレーザー治療について、部位別・疾患別に、滲出性中耳炎、耳硬化症、アレルギー性鼻炎、咽頭喉頭表在癌などを解説した。耳鼻咽喉科・頭頸部外科に馴染みのない先生方にも、ご理解いただければ幸いである。

キーワード：炭酸ガスレーザー治療、鼓膜切開、アレルギー性鼻炎、鼻出血、表在癌

Abstract

Laser treatment is now used not only in Otorhinolaryngology and Head and Neck surgery but other medical departments. In this paper, I explained about the laser treatment in Otorhinolaryngology and Head and Neck surgery according to the kind of diseases, such as secretory otitis media, otosclerosis, allergic rhinitis and superficial carcinoma of the pharynx and larynx. I hope it may be easy to understand the contents for every specialist in other medical departments.

Key words : carbon dioxide laser treatment, myringotomy, allergic rhinitis, nasal bleeding, superficial carcinoma

1. はじめに

耳鼻咽喉科・頭頸部外科領域で用いる医療器械は、それぞれの部位に特化した形態をしており、また手術器具を含めるとその種類は非常に多岐にわたる。内視鏡をはじめとする最新技術のおかげで診断精度があがり、また処置や手術もより安全に低侵襲で行う事が出来るようになってきたが、まだまだ以前からの器械が重要な役割を果たしているのは事実である。しかし、なるべく低侵襲で、患者に対する負担を少なくする治療法が求められて

いるのは、耳鼻咽喉科・頭頸部外科も他科と同様であり、その1つとしてレーザー治療が挙げられると思われる。耳鼻咽喉科・頭頸部外科領域は、それぞれの部位で形態が異なり、また機能も異なることから、それぞれの部位にあったレーザー治療器具が作られてきている。今回は、耳・鼻・咽喉頭領域に分けて、それぞれで用いられているレーザー治療器具をご紹介しますとともに、当科で症例の蓄積があるものについては、その治療成績も併せてご紹介させていただきます。

2. 耳領域のレーザー治療

まずは耳領域で用いられるレーザー治療について紹介する。疾患として、滲出性中耳炎と耳硬化症が挙げられる。

①滲出性中耳炎

中耳炎と言えば、子供に多く、「痛い」と泣きわめき、耳を押さえながら救急外来にやって来るという印象を持っている方も多いのではと思われる。これはいわゆる急性中耳炎と言われる病態である。中耳炎の中でも、滲出液だけが中耳内に貯留し、疼痛はあまり伴わない、比較的幅広い年齢層に生じる、このような特徴を持つ滲出性中耳炎という病態もある。風邪をこじらせた時などに、しばらくして耳が聞こえにくくなる事があるかもしれないが、このような時は滲出性中耳炎になっているものと思われる。通常、耳管が排泄管の役割をしているが、炎症や腫瘍の影響で排泄が上手くいかなくなり、発症する。炎症であれば、投薬治療により次第に滲出液が排出され、症状が改善してくることが多い。しかし、年齢や腫瘍等が原因で、保存的治療では症状が改善しない場合も多い。このような時は、鼓膜を切開して、中耳内の滲出液を除去する必要がある。通常、鼓膜切開は Fig.1 に示すような鼓膜切開刀を用いて行う。鼓膜には再生力があるために、切開後1週間以内に自然に閉鎖されてしまう。このため、鼓膜切開を行っても、しばらくすると再貯留してくる場合も少なからずある。このように再貯留しては再切開を繰り返す、腫瘍や手術の影響で滲出液の貯留が持続する可能性がある場合は、鼓膜切開に加えて、Fig.2 に示すような鼓膜換気チューブを挿入する。聴力に影響することはほとんどないが、異物反応で自然に外れてしまう、感染を生じて耳漏が生じてしまうといった事が起こりうる。

この2つの治療のメリット、デメリットをそれぞれ補う形なのが、炭酸ガスレーザーを用いた鼓膜切開術と考えられる。Fig.3 の様なハンドピースが市販されており、これには炭酸ガスレーザー照射装置とスキャナー、CCD カメラが内蔵されており、モニター画像を見ながら鼓膜切開を行う事が出来る。鼓膜切開前後の鼓膜所見を Fig.4 に示す。通常の鼓膜切開では半月状の切開となるために、早期に閉鎖しやすいが、このようにほぼ円形に切開されるため、閉鎖までの時間が長くなる。またその間に中耳内の炎症が落ち着きやすくなり、再貯留の可能性がかなり低くなるものと考えられる。当科では病院の特性上、鼓膜切開の症例は少ないと考え、この器械の導入は見合わせているが、症例の多い診療所等では導入されている所が多く、疼痛も少なく良好な治療成績を上げているようである。

②耳硬化症

耳鼻咽喉科・頭頸部外科を専門とされる方以外にとっては、聞きなれない疾患と考えられる。まだ発症要因は不明であるが、音を伝える3耳小骨 (Fig.5) の1つであるアブミ骨周囲で限局性・進行性の骨異形成が生じ、アブミ骨が固着してしまうことで、伝音難聴が生じるようになる疾患である。思春期から40代の、女性に多い疾患である。耳硬化症の治療で行う手術がアブミ骨手術であり、この時にレーザーを用いる。手術の簡単なシェーマを Fig.6 に示す。③の固着しているアブミ骨の脚 (前

Fig.1 Myringotome

Fig.2 Eardrum drain tube (KOKEN CO., LTD)

Fig.3 OtoLAM (Lumenis LTD.)

Fig.4 Myringotomy using OtoLAM (Left; Before surgery, Right; After surgery) (Lumenis LTD.)

Fig.5 Auditory ossicle

Fig.6 Surgery for stapes

脚と後脚)や、アブミ骨に付着している筋腱を切除する際に、レーザーを用いる。以前はKTP/YAGレーザーを用いていたが、デバイスの販売中止を受け、炭酸ガスレーザーに切り替えている。アブミ骨を摘出した後は、テフロン性の人工耳小骨を挿入することで、聴力改善を目指すことが出来る。

3. 鼻領域のレーザー治療

鼻領域のレーザー治療といえば、アレルギー性鼻炎がその代表である。その他に鼻出血にも用いている。

①アレルギー性鼻炎

アレルギー性鼻炎は、全人口の1割近くの人が罹患しており、現代病とも言われる所以である。最近注目されている舌下免疫療法であるが、この免疫療法が唯一寛解を目指せる治療とされている。しかし、年齢的な制限、症状が無くとも毎日施行する必要がある、治療期間が3～5年、万人に効果があるわけではないといった点で、アレルギー性鼻炎患者が全員希望する訳ではないのが現状と考えられる。現在は市販されているものもあるが、抗ヒスタミン薬(アレグラ[®]、アレジオン[®]等)やステロイド含有点鼻薬および抗ヒスタミン薬含有点鼻薬で症状を緩和する人が多い印象である。

対症療法で効果がない場合に手術療法を検討する事

になるが、その1つにレーザー治療がある(Fig.7)。使用するレーザーは施設により若干の違いはあるが、炭酸ガスレーザーとアルゴンプラズマレーザーが多いのではと考えられる。レーザー治療の利点としては、局所麻酔で日帰り手術が可能であることがあげられる。Fig.8に炭酸ガスレーザー装置を示す。また当院で用いているアルゴンプラズマレーザーのデバイス装置をFig.9に示す。実際に右下鼻甲介を焼灼しているところをFig.10に示す。治療効果は個人差が大きく、1回行えば何年も治療効果が持続する場合もあれば、半年毎・1年毎に何回か行わないと症状が改善しない場合も散見される。他院での炭酸ガスレーザーによる治療成績も当院でのアルゴンプラズマレーザーによる治療成績もほとんど変わらない印象である。当院でのレーザー治療患者に関して、その治療効果を報告しているのので、ここで紹介させて頂く。短期および長期での治療効果を評価しているが、症例はアルゴンプラズマレーザー治療を当科で施行した41例である。治療2年後の症状について評価しており、80%の症例でほとんど症状がなく、その中で追加治療を全く必要としない症例は43.9%であった。残念ながら2回目の治療を行った症例は24.4%であった^{1,2)}。最後に、このレーザー治療についての注意事項として、花粉飛散時期(2月～5月の間)には原則行わないことがあげられる。

Treatments of allergic rhinitis	
Medical treatment	Surgical treatment
Antihistamine	Laser treatment
Leukotriene receptor antagonist	Submucous resection of inferior nasal turbinate
Nasal spray with steroid	Post-nasal nerve amputation

Fig.7 The treatment of allergic rhinitis

Fig.8 CO2 laser (LESAC CO2-25)

Fig.9 Instrument of argon plasma laser treatment

Fig.10 Procedure of argon plasma laser treatment for allergic rhinitis

②鼻出血

鼻出血は、耳鼻咽喉科救急で頻度の高い疾患の1つである。止血手段としては、ガーゼタンポン挿入法、バイポーラやアルゴンプラズマレーザーを用いた止血方法があげられる。ガーゼタンポンによる止血は、挿入時も挿入中もやや苦痛を伴う処置であり、筆者はほとんど行っていない。出血点が見つければ、バイポーラあるいはアルゴンプラズマレーザーで止血できると考えており、実臨床でも実践している。これら2つの治療法の利点と欠点であるが、まずデバイスそのものの構造の違いから説明する。バイポーラはデバイスが硬く、アルゴンプラズマレーザーはデバイスの方向がある程度自由自在に変えられる。このため、鼻中隔彎曲症で鼻内が狭い症例や、後方からの出血で器械が入りにくい部位の止血(中鼻道や下鼻道の後端)には有利である。

鼻中隔彎曲症を伴っている症例での鼻出血は、鼻中隔彎曲部位の後方に出血点が認められることが多い印象であり、バイポーラでは止血が難しく、また患者に苦痛や疼痛を与えてしまう事も多い。逆に欠点は、動脈性出血の際は、アルゴンプラズマレーザーの場合は焼灼深度が浅いため、操作を行った途端に再出血を生じてしまう可能性がある。動脈性出血の場合は、再出血すると止血が困難になる事が多く、このような場合は、バイポーラの方が止血効果自体は高いと考えている。

4. 咽喉頭領域

咽喉頭領域でのレーザー治療の代表は、表在癌である。これまでは発見されにくかった咽喉頭領域の表在癌が、近年の内視鏡診断技術の進歩により、早期の段階で発見できるようになってきた。このような症例に対して、近年内視鏡ガイド下にレーザー切除術を行うようになってきた。また進行癌であっても、放射線治療や化学療法で腫瘍の縮小が認められた症例には、このレーザー切除術が適応となる場合も少なからず存在しており、低侵襲の治療が行えるというメリットがある。

当科で行っているレーザー手術のシェーマを Fig.11 に示す。本術式は、Endoscopic laryngo-pharyngeal surgery (ELPS) と呼ばれており、彎曲型喉頭鏡と呼ばれる特殊な器械を用いて咽喉頭領域を展開し、内視鏡補助下に腫瘍切除を行うというものである。この術式は、扁桃癌や舌根癌などの中咽頭癌、喉頭癌(声帯や喉頭蓋も含む)にも応用可能な術式である。この術式には、炭酸ガスレーザーの他にも KTP レーザーを用いていたが、最近になり ELPS 専用の電気メスハンドピースが開発されたため、炭酸ガスレーザーの使用頻度は少なくなっているというのが現状である。Fig.12 では、術前の腫瘍存在領域を示すとともに、術後の状態を示している。実際の術式に関しては成書をご参照頂きたいが、まず局所の粘膜下に色素を混合した生食を局所注入し、粘膜を持ち上げる。レーザーあるいは電気メスを用いて、腫瘍周囲に可能な範囲でのマージンを設定した上で、マーキングを行う。そのマーキングを指標として腫瘍周囲を切除し、摘出するというものである。術後は局所に痂皮形成が生じ、経口摂取は術後1週間前後で可能となる。合併症としては局所の気腫と癒着、嚥下障害があげられる。気腫に関し

Fig.11 Scheme of ELPS

Fig.12 Intraoperative findings (ELPS) Left: before, Right: after. (For interpretation of the references to color in this figure legend, the reader is referred to the web version of this article.)

ては、術後に全例CTを施行し、評価するようにしている。気腫が認められても、ほとんどの場合は局所安静等の保存的経過観察で問題になることはほとんどない。操作部位によっては術後癒着が生じることがあり、ごくまれに狭窄部位の拡大術が必要になることがある。また嚥下機能に影響がでる可能性がまれにあるものの、嚥下リハビリを行う事で徐々に経口摂取可能になってくる事がほとんどである。声を失うという事は、QOLの面でも非常に重要な問題であり、紹介させて頂いたような低侵襲手術の需要は、今後も引き続き求められていくものと考えられる。

5. まとめ

今回、耳鼻咽喉科・頭頸部外科領域で用いる炭酸ガスレーザーをはじめとするレーザー治療について概説させて頂いた。

なるべく低侵襲の治療が求められる現状において、レーザー治療に対する需要は今後高まってくるのではと考えられる。

利益相反の開示

開示すべき利益相反なし。

参考文献

- 1) A. Iwasaki, H. Tokano, R. Kamiyama, Y. Suzuki, K. Kitamura: A 24-month-follow-up study of argon plasma coagulation of the inferior turbinate in patients with perennial nasal allergy. J Med Dent Sci. 57(1): 11-15, 2010.
- 2) H. Tokano, H. Maehara, H. Nakamura, N. Makino, A.

Iwasaki, K. Kitamura: Short-term effect of argon plasma coagulation of the inferior turbinate in patients with perennial nasal allergy. *Auris Nasus Larynx*. 32(2): 145-150, 2005.

- 3) 杉本太郎, 岸本誠司, 清川佑介, 川田研郎, 岡田卓也, J. Swangsri, 野村文敬, 得丸貴夫, 角卓郎, 稲吉康比呂: 【下咽頭癌はここまで治る】初回治療でここまで治る 適応と成績 彎曲型喉頭鏡による経口的下咽頭部分切除術. *JOHNS*, 29(6): 983-988, 2013.

著者紹介

鈴木 康弘 (Yasuhiro Suzuki)

平成元年4月～平成4年3月 成城高等学校. 平成4年4月～平成10年3月 関西医科大学医学部医学科. 平成10年5月～平成11年6月 東京医科歯科大学医学部附属病院 耳鼻咽喉科. 平成11年7月～平成12年6月 小川赤十字病院 耳鼻咽喉科. 平成12年7月～平成14年6月 取手協同病院 耳鼻咽喉科. 平成14年4月～平成17年7月 関西医科大学大学院医学研究科(博士課程). 平成17年8月～平成17年10月 関西医科大学医学部病理学第一講座 研究員. 平成17年11月～平成20年4月 Fred Hutchinson Cancer Research Center 研究員. 平成20年4月～平成20年6月 関西医科大学医学部病理学第一講座 研究員. 平成20年7月～平成27年9月 東京医科歯科大学医学部附属病院 耳鼻咽喉科助教. 平成27年10月～ 東京医科歯科大学医学部附属病院 耳鼻咽喉科 講師. 現在に至る. 専門分野: 耳鼻咽喉科学(鼻科学), アレルギー免疫学, 東洋医学. 所属学会: 日本耳鼻咽喉科学会, 日本鼻科学会, 日本耳科学会, 日本気管食道科学会, 日本頭頸部外科学会, 日本頭頸部癌学会, 日本アレルギー学会, 日本東洋医学会, 欧州鼻科学会, アメリカ鼻科学会, 欧州アレルギー・臨床免疫学会, 世界鼻科学会, 世界アレルギー学会. 賞与: 平成10年4月 第92回医師国家試験合格. 平成10年5月 医籍登録. 平成17年7月 博士(医学)の学位授与. 平成21年9月 日本耳鼻咽喉科学会認定耳鼻咽喉科専門医. 平成28年4月 日本アレルギー学会認定アレルギー専門医.